SNI 4330:2017

Standar Nasional Indonesia

Metode uji kuat sambungan geotekstil

Standard test method for strength of sewn or bonded seams of Geotextiles

(ASTM D4884/D4884M - 14a, MOD)

ICS 59.080.70

Badan Standardisasi Nasional

Daftar isi

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) tentang *Metode uji kuat sambungan geotekstil*, merupakan revisi dari SNI 08-4330-1996, *Cara uji kekuatan jahitan geotekstil.* Standar ini merupakan hasil adopsi modifikasi dari ASTM D4884/D4884M – 14a, *Standard test method for strength of sewn or bonded seams of geotextiles.* Revisi ini dimaksudkan untuk menyempurnakan standar yang telah ada dan harmonisasi dengan standar internasional yang berlaku. Perubahan yang dilakukan di antaranya penambahan ruang lingkup untuk tipe sambungan, penambahan acuan normatif, penambahan istilah dan definisi, penambahan persyaratan pengondisian pengujian untuk daerah tropis sesuai dengan SNI ISO 139:2015, penambahan informasi baik berupa gambar maupun kalimat pada persiapan benda uji dan prosedur uji, penghapusan rumus efisiensi sambungan, penambahan lampiran informatif yang berisi mengenai contoh formulir uji, dan contoh pengisian formulir pengujian.

Penggunaan istilah dan definisi lainnya dalam standar ini dapat mengacu pada SNI 08-4337-1996 atau ASTM D4439.

SNI ini dipersiapkan oleh Komite Teknis 91-01 Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil pada Subkomite Teknis 91-01-S2 Rekayasa Jalan dan Jembatan melalui Gugus Kerja Geoteknik Jalan, Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan dan Jembatan, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat

Standar ini telah dibahas dan disepakati dalam rapat konsensus yang diselenggarakan pada tanggal 2 Desember 2015 di Bandung oleh Subkomite Teknis, yang melibatkan para narasumber, pakar dan lembaga terkait, yaitu perwakilan dari produsen, konsumen, pakar dan pemerintah.

Standar ini telah melalui tahap jajak pendapat pada tanggal 1 November 2016 sampai dengan 31 Desember 2016..

Perlu diperhatikan bahwa kemungkinan beberapa unsur dari dokumen standar ini dapat berupa hak paten. Badan Standardisasi Nasional tidak bertanggung jawab untuk pengidentifikasian salah satu atau seluruh hak paten yang ada.

Pendahuluan

Penyambungan diperlukan untuk aplikasi yang memerlukan geotekstil secara menerus tanpa terputus. Penyambungan yang dimaksud dalam metode uji ini adalah penyambungan dengan cara dijahit, dipanaskan, dan direkatkan. Metode uji ini dapat digunakan sebagai uji penerimaan terhadap teknik perencanaan sambungan. Selain itu, dapat juga digunakan untuk memastikan bahwa sambungan yang dibuat di pabrik dan di lapangan memiliki kualitas yang baik dan sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan.

Standar ini juga merupakan penyempurnaan dari RSNI M-03-2005, *Cara uji kuat keliman jahit atau ikatan panas geotekstil*, yang berlaku internal di Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

Diharapkan dengan adanya SNI ini tercipta keseragaman dalam pelaksanaan pengujian kuat sambungan.

Metode uji kuat sambungan geotekstil

1 Ruang lingkup

1.1 Standar ini menetapkan metode uji untuk menentukan kuat sambungan geotekstil dengan menggunakan benda uji selebar 200 mm. Sambungan yang dimaksud dalam standar ini adalah sambungan yang dibuat dengan cara dijahit, dipanaskan, atau direkatkan.

1.2 Metode uji ini menyediakan data yang memberikan indikasi kuat sambungan jangka pendek yang dapat dicapai suatu geotekstil dan konstruksi sambungan tertentu. Untuk menilai kinerja jangka panjang suatu teknik penyambungan dapat mengacu pada ASTM D6389.

1.3 Satuan yang digunakan dalam standar ini dinyatakan dalam SI.

1.4 Standar ini tidak mengatur hal yang berkaitan dengan keselamatan kerja. Pengguna standar ini bertanggung jawab untuk menetapkan prosedur keselamatan dan kesehatan kerja yang tepat dan menentukan persyaratan peraturan sebelum digunakan.

2 Acuan normatif

Dokumen referensi di bawah ini harus digunakan dan tidak dapat ditinggalkan untuk pelaksanaan standar ini.

SNI ISO 139:2015, *Tekstil – Ruangan standar untuk pengkondisian dan pengujian*

ASTM D76, *Specification for Tensile Testing Machines for Textiles*

ASTM D1776, *Practice for Conditioning and Testing Textiles*

ASTM D1777, *Test Method for Thickness of Textile Materials*

ASTM D4595, *Test Method for Tensile Properties of Geotextiles by the Wide-Width Strip Method*

ASTM D6389, *Practice for Tests to Evaluate the Chemical Resistance of Geotextiles to Liquids*

ASTM E691, *Practice for Conducting Interlaboratory Study to Determine The Precision of a Test Methods*

US Federal Standard No. 751a Stitches, Seams, and Stitchings

3 Istilah dan definisi

Untuk tujuan penggunaan standar ini, istilah dan definisi berikut digunakan.

3.1
arah mesin
arah bidang geotekstil yang sejajar dengan arah orientasi mesin

3.2
arah melintang mesin
arah bidang geotekstil yang tegaklurus terhadap arah orientasi mesin

3.3
benang jahit
benang (*yarn*) atau untaian benang (*strand*) dengan diameter kecil yang lentur, biasanya permukaannya dilapisi atau dilumuri pelumas, atau keduanya, yang digunakan untuk menyetik satu atau beberapa potong material atau suatu objek dengan material lain

3.4
geotekstil
geosintetik lolos air yang hanya terbuat dari tekstil

3.5
interaksi sambungan
untuk sambungan yang dijahit adalah hasil kombinasi dari tekstil, tipe setik jahitan, dan tipe sambungan jahitan; untuk sambungan yang dipanaskan adalah hasil kombinasi dari tekstil, lebar sambungan, kekencangan sambungan, dan tekanan yang diberikan; sedangkan untuk sambungan yang direkatkan adalah hasil kombinasi dari tipe dan jumlah bahan perekat, ukuran tumpang tindih, dan aplikasi bahan perekat pada satu sisi atau kedua sisi tumpang tindih untuk mendapatkan kuat sambungan yang diperlukan

3.6
kampuh sambungan (*seam allowance*)
lebar geotekstil yang digunakan untuk membuat suatu konstruksi sambungan; untuk sambungan yang dijahit, dibatasi pada bagian ujung geotekstil dan garis setik jahitan yang paling jauh; untuk sambungan yang dipanaskan, dibatasi pada bagian ujung geotekstil dan ujung sambungan terjauh

3.7
kerapatan benang (*linear density*)
massa per satuan panjang; merupakan hasil bagi massa serat atau benang terhadap panjangnya

3.8
kondisi atmosfer untuk pengujian geotekstil
kondisi udara yang dipertahankan pada kelembapan relatif (65 ± 5)% dan temperatur (21 ± 2)ºC; alternatif kondisi atmosfer untuk pengujian di daerah tropis ditetapkan pada temperatur (27 ± 2) ºC

3.9
konstruksi sambungan (*seam assembly*)
satuan yang didapatkan dari penggabungan geotekstil dengan sambungan, termasuk perincian tentang arah geotekstil, kampuh sambungan, lebar sambungan, tipe sambungan, kekencangan dan jika sambungan dijahit, termasuk didalamnya benang jahit yang digunakan, jumlah setik jahitan per satuan panjang, tipe dan ukuran jarum; jika direkatkan, perekat yang digunakan, jumlah perekat dalam berat per luas, dimensi tumpang tindih, dan sisi yang diberi perekat dan sebagainya

3.10
kuat sambungan
tahanan maksimum dari sambungan geotekstil yang dibentuk dengan menggabungkan dua atau beberapa material berstruktur datar dan dinyatakan dalam kilonewton per meter (kN/m)

3.11
lot
kumpulan suatu unit produk atau sekumpulan unit atau kemasan lainnya yang diambil untuk contoh pemeriksaan atau pemeriksaan statistik; kumpulan tersebut mempunyai satu atau beberapa sifat umum dan telah terpisah dari unit lain yang sejenis

3.12
pinggir geotekstil (*selvage*)
bagian pinggir tenunan geotekstil yang sejajar dengan arah mesin; bagian pinggir geotekstil nirtenun tidak dapat dengan mudah dibedakan untuk menentukan arah mesin atau arah melintang mesin

3.13
sambungan yang dipanaskan (*seam weld*)
suatu proses penyambungan yang dilakukan dengan memberikan energi panas untuk menggabungkan lapisan-lapisan geotekstil yang terpisah

3.14
sambungan yang dijahit
suatu rangkaian setik jahitan yang menggabungkan dua atau lebih lapisan material atau material dengan struktur datar seperti seperti geotekstil

3.15
sambungan yang direkatkan
sambungan yang dibuat dengan menggunakan bahan perekat

3.16
setik jahitan (*stitch*)
pengulangan unit yang dibentuk dengan menjahit benang dalam pembuatan sambungan jahit pada geotekstil (US Standard No.751a atau padanannya)

3.17
teknik perencanaan sambungan (*seam design engineering*)
untuk sambungan yang dijahit, prosedur yang digunakan untuk memilih benang, tipe setik jahitan, dan tipe sambungan jahitan untuk mendapatkan kuat sambungan yang diperlukan; untuk sambungan yang dipanaskan, prosedur untuk memilih lebar sambungan, temperatur penyambungan, kekencangan sambungan, dan tekanan untuk mendapatkan kuat sambungan yang diperlukan; untuk sambungan yang direkatkan, prosedur untuk memilih tipe dan jumlah bahan perekat, ukuran tumpang tindih, dan aplikasi bahan perekat pada satu sisi atau kedua sisi tumpang tindih untuk mendapatkan kuat sambungan yang diperlukan

3.18
tipe jahitan (*seam type*)
bentuk tipe jahitan yang digunakan seperti pada standar US Standard no. 751a, tergantung dari tipe geotekstilnya

4 Ringkasan metode uji

Suatu sambungan dengan lebar 200 mm dijepit seluruh lebarnya pada penjepit di alat uji tarik dengan laju mulur (10 ± 3)% per menit, kemudian diberikan gaya satu arah hingga sambungan atau geotekstil mengalami keruntuhan.

5 Arti dan kegunaan

5.1 Seperti diuraikan dalam ASTM D4595, benda uji geotekstil dengan lebar yang sempit memperlihatkan kecenderungan untuk mengalami pengerutan (*neck down*) pada daerah jarak jepit ketika mengalami tegangan. Semakin lebar ukuran benda uji akan memperkecil terjadinya fenomena ini pada sambungan selama berlangsungnya uji kekuatan. Hasil yang diperoleh dari metode uji ini dapat lebih akurat dikorelasikan dengan nilai kuat sambungan yang mungkin terjadi di lapangan.

5.2 Metoda uji ini dapat digunakan untuk mengukur kuat sambungan geotekstil dan dapat juga digunakan untuk uji penerimaan pada pengiriman geotekstil untuk perdagangan.

5.3 Hasil uji ini dapat digunakan untuk membantu menentukan teknik desain sambungan untuk geotekstil yang sedang dievaluasi.

5.4 Metode uji ini tidak membahas kinerja jangka panjang sambungan atau komponen-komponen lainnya seperti benang atau perekat. Namun, metode uji ini dapat digunakan sebagai nilai indeks untuk memonitor perilaku sambungan yang terekspos kondisi tertentu, contohnya sebagai bagian dari upaya untuk menilai kinerja jangka panjangnya.

6 Peralatan

6.1 Alat uji tarik – Alat uji tarik yang digunakan harus tipe laju mulur tetap (*Constant Rate Of Extension*/CRE), sesuai dengan ASTM D76 dan dilengkapi dengan pencatat yang peka atau komputer untuk mencatat grafik mulur terhadap gaya. Atur alat sehingga memiliki laju mulur (10 ± 3)% per menit.

6.2 Alat penjepit – Alat penjepit yang digunakan harus cukup lebar untuk menjepit seluruh lebar benda uji dan memiliki kekuatan jepit yang cukup untuk menahan benda uji pada tempatnya tanpa merusak geotekstil. Harus dipastikan bahwa tipe penjepit yang digunakan sesuai untuk mengukur kuat sambungan material yang diuji.

6.3 Ukuran permukaan penjepit – Setiap penjepit harus memiliki permukaan penjepit yang lebih lebar dari lebar benda uji, umumnya 225 mm atau lebih dan memiliki panjang searah gaya yang bekerja sebesar minimum 50 mm. Ukuran permukaan penjepit tidak diperlukan jika menggunakan penjepit tipe gulung.

7 Pengambilan contoh uji penerimaan dan jumlah benda uji

7.1 Pembagian lot dan contoh uji lot - Bagi bahan menjadi beberapa lot dan ambil satu contoh uji lot seperti diuraikan dalam spesifikasi material atau sesuai kesepakatan antara pembeli dan pemasok. Jika tidak tersedia spesifikasi material atau tidak ada kesepakatan sebelumnya antara pembeli dan pemasok, interval pengambilan contoh uji dan interval pengujian harus disepakati oleh pembeli dan pemasok. Jika pemasangan di lapangan memerlukan sambungan dibuat pada kedua arah, yaitu arah mesin dan melintang mesin, jumlah contoh uji dan benda uji akan bertambah secara proporsional.

7.2 Contoh uji laboratorium – Untuk contoh uji laboratorium, potong minimum dua lembar geotekstil dari tiap lot yang dipilih untuk pengujian. Lembaran geotekstil tersebut harus cukup panjang dan lebar untuk dibuat sambungan dan untuk pemilihan bagian yang mewakili dari sambungan untuk persiapan benda uji, yaitu panjang minimum 2000 mm dan lebar minimum

300 mm. Lembaran geotekstil arah memanjang harus dipotong berlawanan arah gulungan contoh lot dan harus sejajar dengan arah sambungan yang akan dibuat.

7.2.1 Jika sambungan dibuat pada kedua arah, yaitu searah mesin dan melintang mesin, disarankan pemberian warna khusus sebagai tanda identifikasi, untuk membedakan antara arah yang satu dengan lainnya.

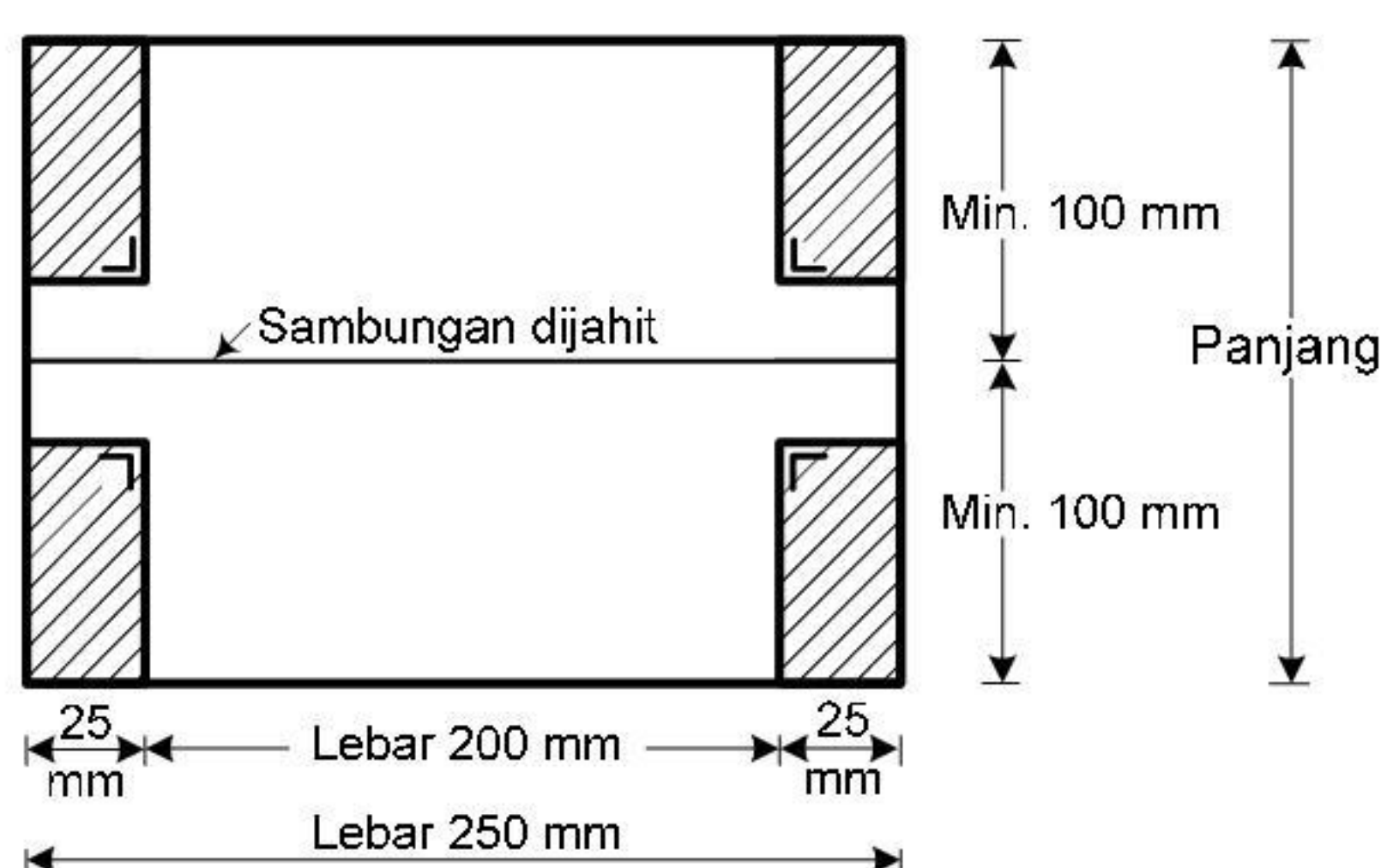
7.2.2 Lembaran-lembaran tersebut kemudian digabungkan dengan teknik penyambungan terbaik yang ditentukan oleh pembeli dan pemasok untuk mendapatkan interaksi sambungan.

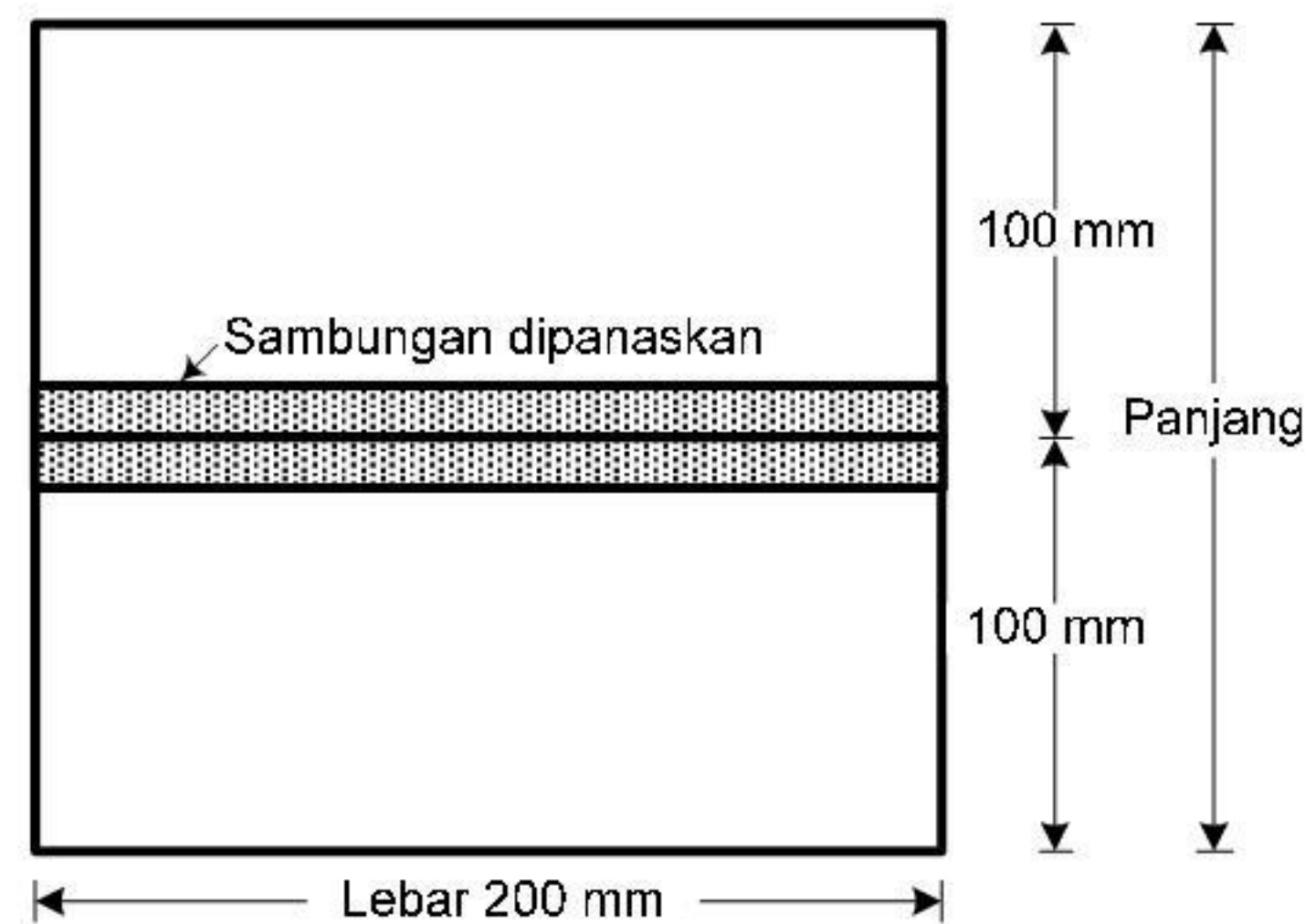
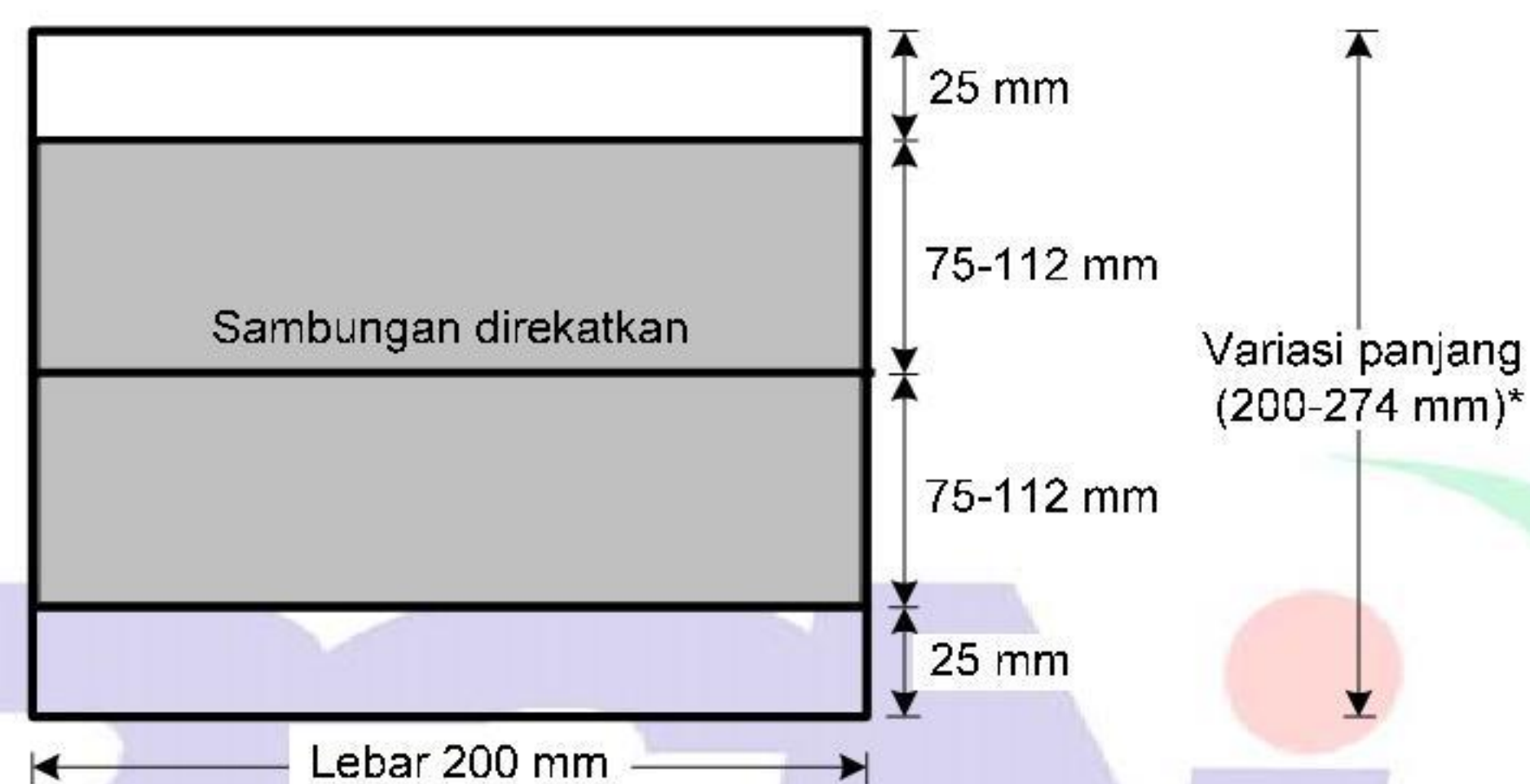
7.2.3 Jika diperlukan, potong juga lembaran contoh uji dalam jumlah yang mencukupi untuk pengujian dalam kondisi basah dan kering.

7.3 Benda uji

7.3.1 Jumlah benda uji - Jika tidak tersedia spesifikasi material atau belum ada kesepakatan antara pembeli dan pemasok, siapkan minimum 6 buah benda uji dari contoh uji laboratorium.

7.3.2 Ukuran benda uji – Siapkan benda uji dari contoh uji laboratorium. Untuk setiap benda uji yang disambung dengan cara dijahit harus mempunyai lebar 250 mm dan garis setik jahitan terletak di bagian tengah benda uji; sedangkan untuk setiap benda uji yang disambung dengan cara dipanaskan atau dengan cara direkatkan harus mempunyai lebar 200 mm dan sambungan terletak di bagian tengah benda uji, sejajar dengan arah mesin atau melintang mesin, seperti diperlihatkan pada Gambar 1(a) untuk sambungan yang dijahit atau Gambar 1(b) untuk sambungan yang dipanaskan atau Gambar 1(c) untuk sambungan yang direkatkan.

7.3.2.1 Potong kelebihan lebar pada sambungan yang dijahit, bagian yang diarsir, seperti diperlihatkan pada Gambar 1(a), untuk mendapatkan bentuk akhir benda uji dengan lebar 200 mm. Ketika memotong daerah yang diarsir pada benda uji seperti Gambar 1(a), sudut yang dibentuk antara garis selebar 25 mm yang sejajar dengan jahitan dan bagian yang mempunyai lebar akhir 200 mm harus 90°.

Keterangan: Bagian yang dipotong

Gambar 1.a - Persiapan benda uji sambungan yang dijahit (tampak depan)

Gambar 1.b - Persiapan benda uji sambungan yang dipanaskan (tampak depan)

Keterangan:
*) Jika tumpang tindih sambungan yang direkatkan 150 mm, panjang benda uji adalah 200 mm.
Jika tumpang tindih sambungan yang direkatkan 224 mm, panjang benda uji adalah 274 mm.

Gambar 1.c - Persiapan benda uji sambungan yang direkatkan (tampak depan)

7.3.2.2 Untuk beberapa pola penyambungan, tindakan memotong benang jahit dapat menyebabkan hilangnya keutuhan sambungan dan dapat mengakibatkan nilai hasil uji kuat sambungan yang lebih rendah dari nilai yang sebenarnya. Untuk pola-pola tersebut, suatu cara harus digunakan untuk membuat benang jahit tetap pada tempatnya, seperti penggunaan lem, atau secara mekanis mengunci benang jahit pada kedua ujung sambungan tanpa merusak benang jahit, dengan tidak menjahit sambungan sepanjang maksimum 25 mm, untuk mendapatkan minimum 200 mm sambungan yang utuh pada bagian tengah benda uji. Kedua ujung atas dan bawah dari benang jahit pada sambungan harus diikat untuk menghindari terjadinya perubahan pada struktur setik jahitan selama pengujian berlangsung.

8 Pengambilan contoh uji sambungan yang dibuat di lapangan dan sambungan yang dibuat di pabrik

8.1 Evaluasi sambungan yang dibuat di lapangan dan sambungan yang dibuat di pabrik akan dilakukan dengan mengambil contoh uji pada interval yang ditentukan seperti ditunjukkan pada Tabel 1, kecuali ditetapkan lain (lihat Catatan 1).

CATATAN 1 - Untuk menghindari sisa potongan geotekstil yang tidak perlu atau mengganggu pemasangan, maka pembeli dan pemasok harus sepakat bahwa semua contoh uji dapat diambil dari sisi-sisi lain panel atau dekat ujung gulungan.

Tabel 1 - Persyaratan pengendalian mutu untuk pengambilan contoh uji sambungan

Total panjang sambungan yang dibuat untuk suatu proyek[A] (m)	Persyaratan interval[B] pengambilan contoh uji (m)
≤ 10 000	1 000
10 001 – < 150 000	1 500
> 150 000	2 000

[A] Total panjang sambungan yang dibuat untuk proyek adalah jumlah panjang sambungan pada arah mesin dan melintang mesin yang diperlukan untuk pemasangan geotekstil.
[B] Contoh uji akan diambil pada interval tertentu sepanjang total panjang sambungan di lapangan. Jumlah interval dibulatkan ke atas.

8.2 Arah panjang dari lembaran tersebut harus sejajar dengan arah sambungan, untuk yang searah mesin maupun arah melintang mesin.

8.3 Jika diperlukan, potong lembaran tambahan untuk pengujian kondisi basah dan kering.

8.4 Siapkan benda uji seperti ditentukan pada 7.3.2.

9 Pengondisian

9.1 Kondisikan benda uji hingga mencapai keseimbangan kelembapan dalam atmosfer pengujian. Keseimbangan dianggap tercapai jika penambahan massa benda uji pada penimbangan berturut-turut dalam interval waktu tidak kurang dari 2 jam, tidak melebihi 0,1% massa benda uji. Terkecuali disepakati lain oleh pembeli dan pemasok, pengondisian benda uji untuk mencapai keseimbangan kelembapan dimulai dari kondisi pada saat benda uji diterima (lihat Catatan 2).

9.2 Serat tertentu mungkin memperlihatkan laju keseimbangan kelembapan yang lambat ketika diterima dalam kondisi basah. Jika hal ini diketahui, pembeli dan pemasok dapat bersepakat untuk menggunakan siklus pengondisian seperti dijelaskan pada ASTM D1776.

CATATAN 2 - Dalam praktik diketahui bahwa material geotekstil seringkali tidak ditimbang untuk menentukan kapan keseimbangan kelembapan tercapai. Walaupun prosedur tersebut tidak dapat diterima pada kasus terjadinya perselisihan, dalam pengujian rutin cukup dengan membiarkan material terekspos atmosfer pengujian dalam jangka waktu yang dapat diterima sebelum dilakukan pengujian. Jangka waktu minimal 24 jam dapat diterima pada banyak kasus.

10 Pengujian dalam kondisi basah (opsional)

10.1 Kondisi lapangan yang basah memerlukan satu pengujian dilakukan dalam kondisi basah dan hasilnya dibandingkan dengan pengujian dalam kondisi kering. Jika terdapat perbedaan yang signifikan, pembeli dan pemasok harus mempertimbangkan pengujian dilakukan dalam kondisi basah untuk semua benda uji.

10.1.1 Benda uji yang akan diuji dalam kondisi basah harus direndam dalam air dengan temperatur (21 ± 2)°C atau (27 ± 2)ºC untuk daerah tropis sesuai dengan SNI ISO 139:2015. Jika tidak tersedia spesifikasi material untuk pengondisian atau belum ada kesepakatan antara pembeli dan pemasok, perendaman selama 24 jam perlu dilakukan untuk mencapai kondisi basah seluruhnya.

10.1.1.1 Disarankan untuk menambah zat pembasah nonion yang netral sebesar 0,05% ke dalam air rendaman sehingga benda uji dapat basah seluruhnya.

10.1.1.2 Benda uji basah harus diuji dalam rentang waktu 20 menit setelah benda uji diangkat dari rendaman.

10.2 Jika melakukan pengujian kondisi basah pada benda uji yang disambung di lapangan, perendaman seperti yang disyaratkan dalam butir 10.1.1 diperlukan agar benda uji menjadi basah seluruhnya. Lakukan satu rangkaian pengujian yang terdiri dari minimum 10 pengujian kondisi basah dari geotekstil yang dievaluasi. Siapkan benda uji sebagai satu kelompok dari lot produksi yang sama dan bagi secara acak dalam jumlah yang sama untuk diuji.

11 Prosedur

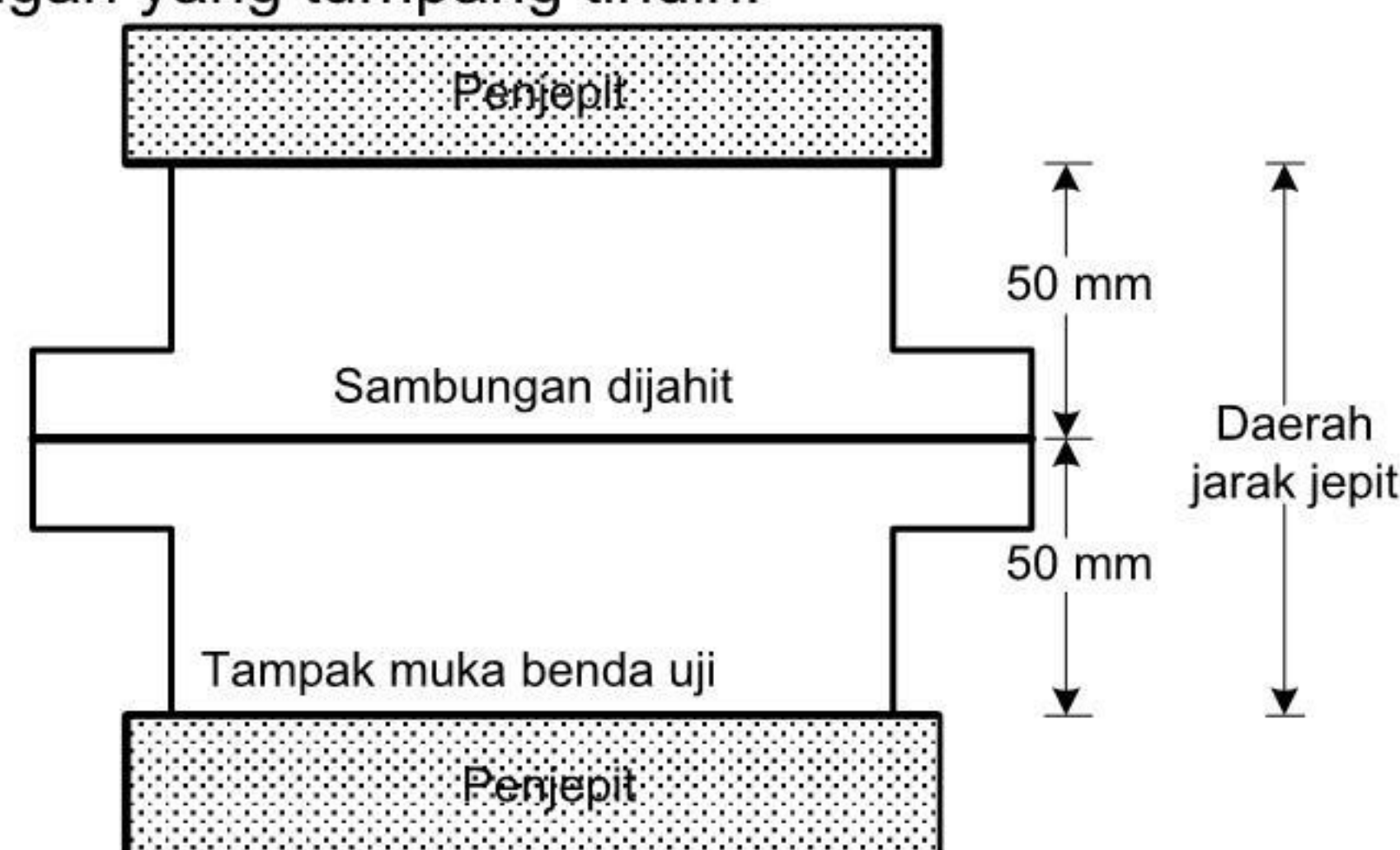
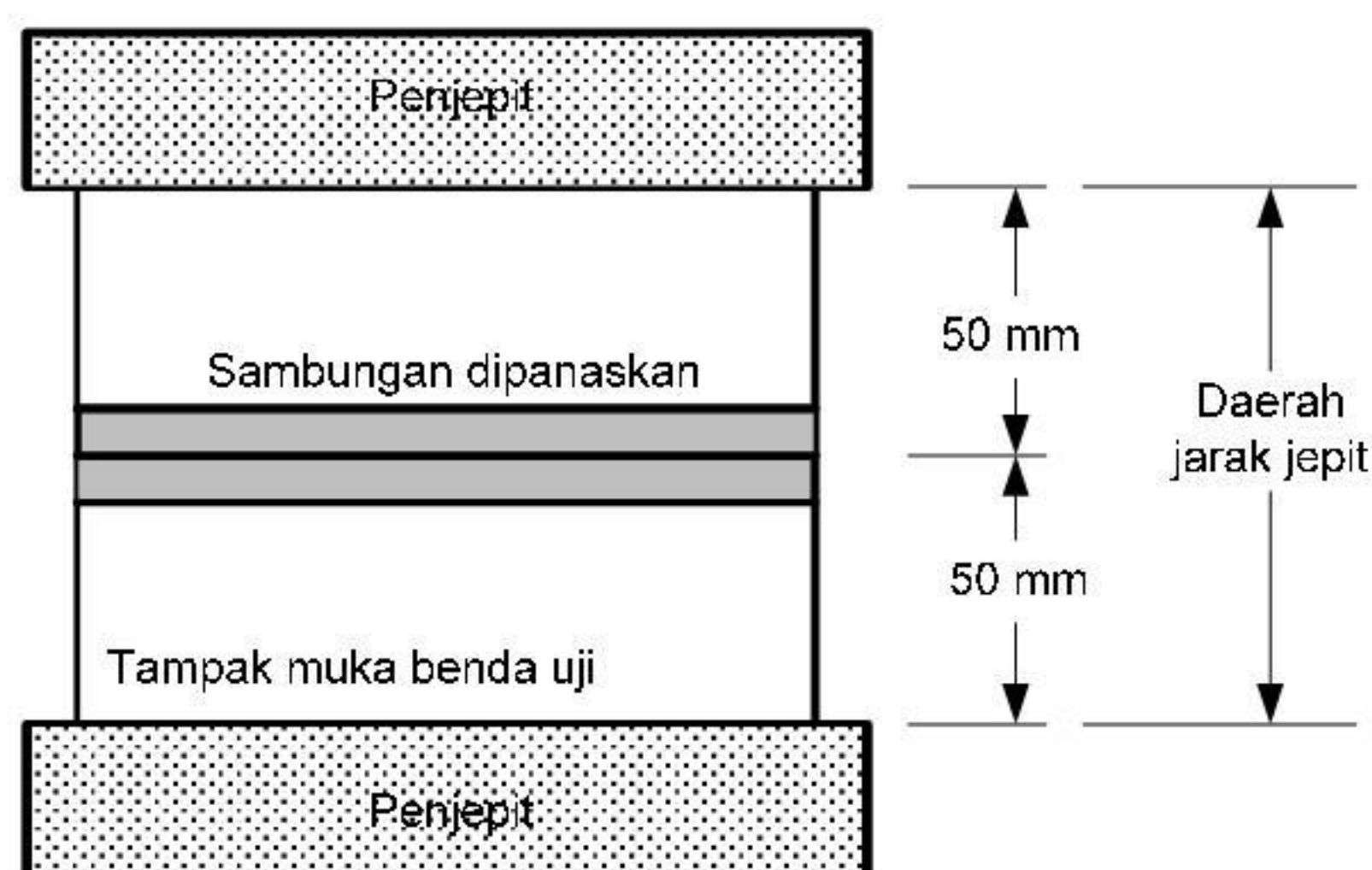
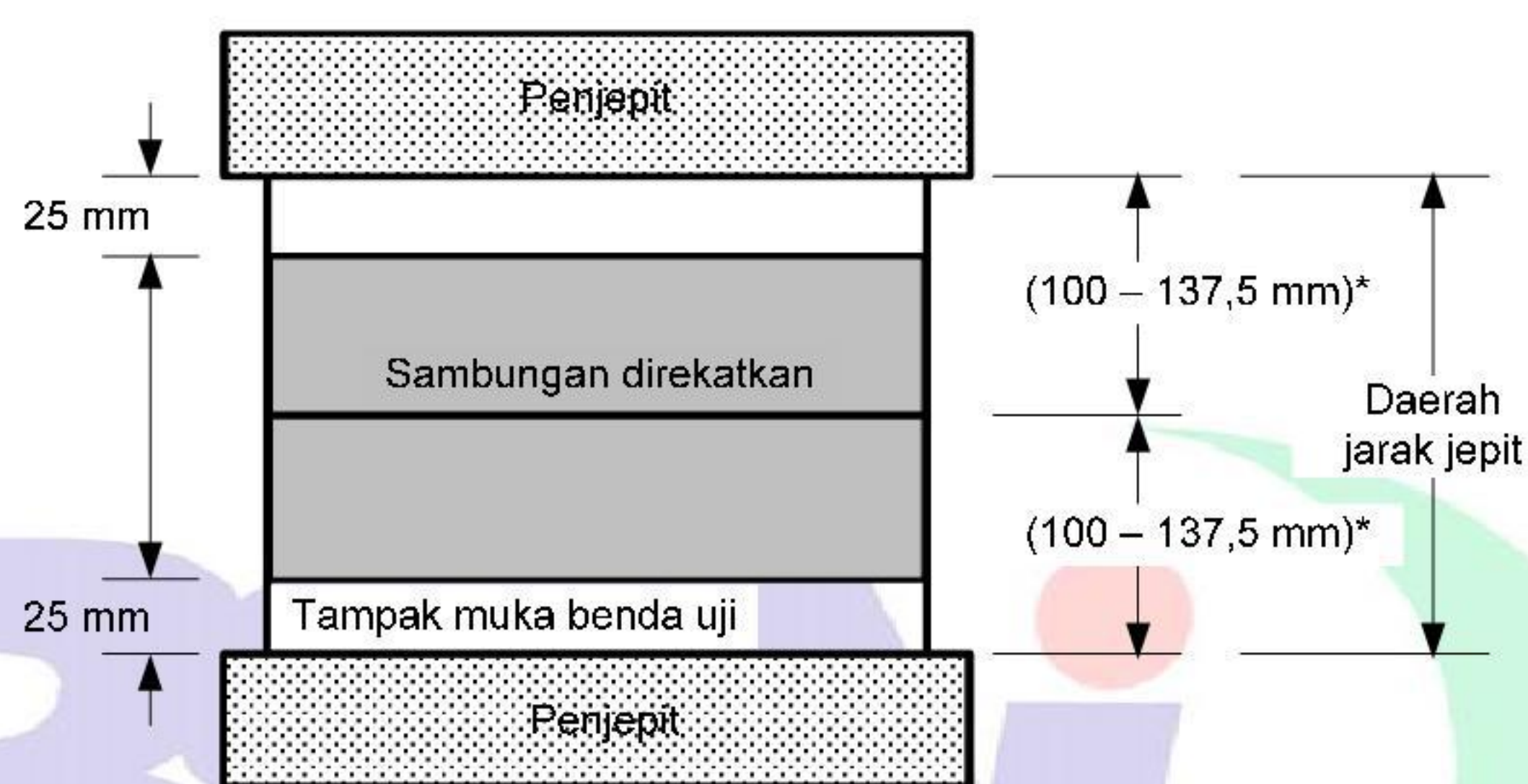
11.1 Untuk semua benda uji - Seperti diuraikan pada 7.3, benda uji dipotong dari contoh uji laboratorium dengan ukuran sesuai dengan Gambar 1(a), Gambar 1(b), dan Gambar 1(c).

11.1.1 Dengan geotekstil dalam posisi tampak depan seperti diperlihatkan pada Gambar 1(a), Gambar 1(b), dan Gambar 1(c), sehingga garis setik jahitan atau lebar sambungan yang dipanaskan yang terjauh dari pinggir tampak jelas, buat satu garis sejajar pada kedua sisi sambungan, pada jarak 50 mm dari baris setik jahitan, untuk sambungan yang dijahit, atau 50 mm dari ujung lebar sambungan yang dipanaskan, yang digunakan untuk menentukan kampuh sambungan, atau 25 mm dari ujung tumpang tindih sambungan untuk sambungan yang direkatkan. Garis-garis sejajar ini menunjukkan daerah jarak jepit. Sambungan harus berada ditengah-tengah antara garis-garis tersebut sehingga sambungan sejajar dengan penjepit.

11.1.2 Panjang benda uji, yaitu jarak tegak lurus terhadap sambungan, tergantung pada tipe penjepit yang digunakan. Benda uji harus cukup panjang untuk dijepit secara penuh oleh kedua penjepit sehingga jarak jepit sebesar 50 mm pada kedua sisi sambungan tidak berkurang (lihat Gambar 2(a), Gambar 2(b), dan 2(c)).

11.1.3 Untuk setiap benda uji yang disambung dengan dijahit, tentukan kerapatan setik jahitan dengan cara menghitung jumlah setik jahitan pada lebar 200 mm, nyatakan dalam setik jahitan per sentimeter.

11.1.4 Untuk sambungan yang direkatkan atau dipanaskan, ukur ketebalan daerah sambungan seperti dijelaskan pada ASTM D1777.

11.1.5 Untuk sambungan yang direkatkan atau dipanaskan, ukur dimensi (panjang dan lebar) bagian sambungan yang tumpang tindih.

Gambar 2.a - Penempatan sambungan pada penjepit untuk sambungan yang dijahit (tampak depan)

Gambar 2.b - Penempatan sambungan pada penjepit untuk sambungan yang dipanaskan (tampak depan)

Keterangan:
*) Jika tumpang tindih sambungan yang direkatkan 150 mm, jarak jepit adalah 203 mm.
Jika tumpang tindih sambungan yang direkatkan 225 mm, jarak jepit adalah 275 mm.

Gambar 2.c - Penempatan sambungan pada penjepit untuk sambungan yang direkatkan (tampak depan)

11.2 Penempatan benda uji dalam penjepit - Tempatkan benda uji di bagian tengah penjepit pada posisi tampak depan seperti diuraikan dalam 11.1.1. Lakukan hal ini dengan menempatkan dua garis yang telah digambar sebelumnya, seperti diuraikan dalam 11.1.1, serapat mungkin ke ujung dalam penjepit bagian atas dan bawah dengan sambungan berada tepat di bagian tengah. Sambungan dan garis daerah jarak jepit harus sejajar dengan penjepit seperti diperlihatkan dalam Gambar 2(a), Gambar 2(b), dan Gambar 2(c). Selama pengujian kuat sambungan, pada benda uji searah mesin atau melintang mesin, tegangan yang bekerja pada benda uji harus merata pada seluruh lebar benda uji (lihat Catatan 3).

CATATAN 3 - Catat dan laporkan secara terpisah hasil-hasil pengujian untuk benda uji searah mesin dan melintang mesin.

11.3 Pengukuran kuat sambungan - Hidupkan alat uji kemudian lanjutkan prosedur uji sampai sambungan atau geotekstil mengalami keruntuhan. Matikan alat dan atur kembali jarak jepit ke posisi awal.

11.3.1 Selama aplikasi gaya pada benda uji, amati dan catat gaya maksimum hingga terjadinya keruntuhan pada sambungan atau dengan membaca secara langsung pada alat uji. Amati dan catat apakah keruntuhan yang terjadi disebabkan oleh putusnya serat geotekstil, putusnya benang jahit, robeknya ujung sambungan yang dipanaskan, terjadinya selip pada sambungan yang direkatkan, selipnya geotekstil, putusnya serat geotekstil tipe robek, atau kombinasinya.

11.3.2 Catat waktu keruntuhan untuk semua benda uji (lihat Catatan 3).

11.4 Data yang ditolak - Data ditolak apabila nilai kuat putus benda uji berada di bawah nilai rata-rata yang disebabkan oleh, namun tidak terbatas pada beberapa hal berikut ini, yaitu terjadinya selip pada benda uji di dalam penjepit, robek pada ujung atau dalam penjepit, dan kesalahan pengoperasian alat uji.

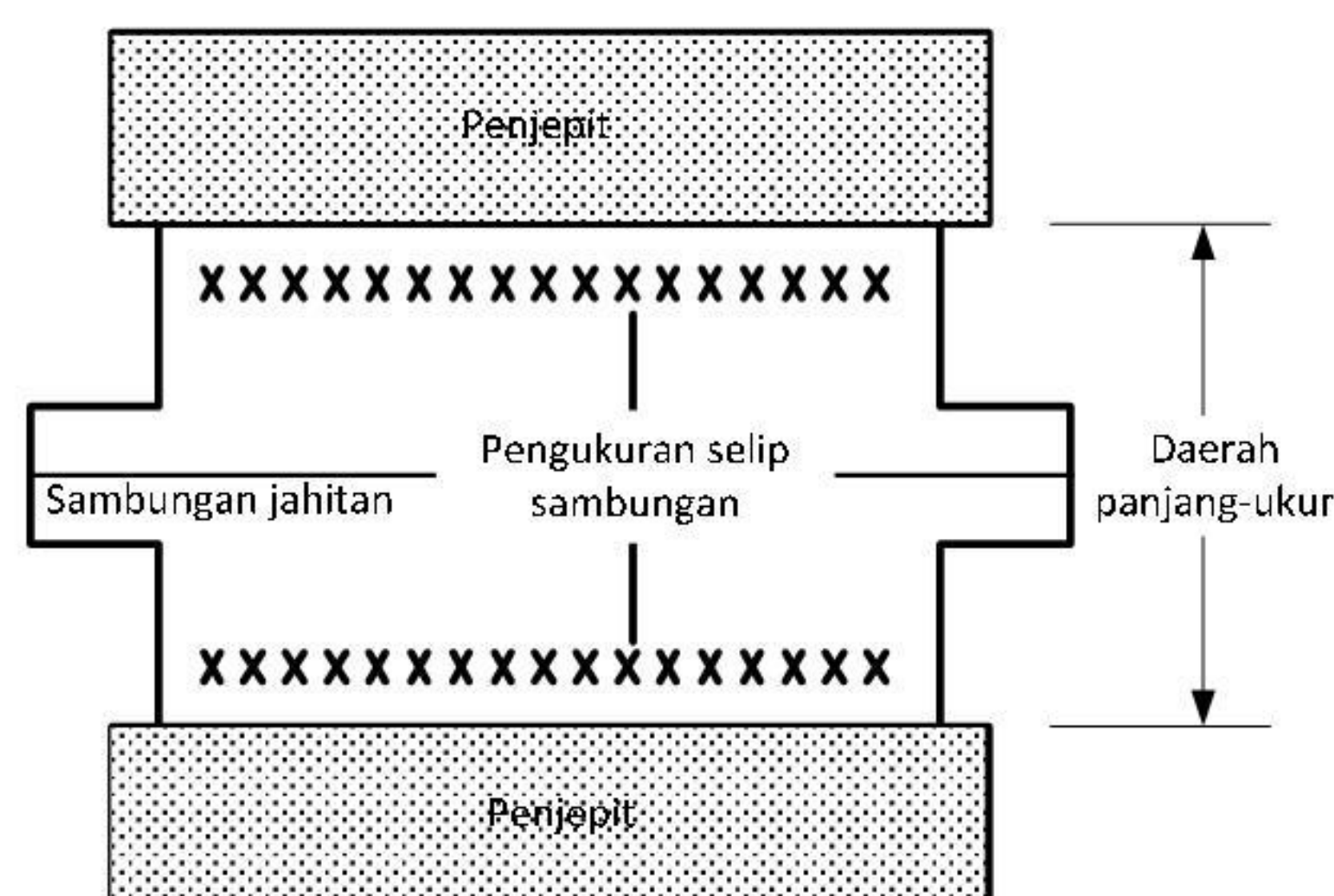
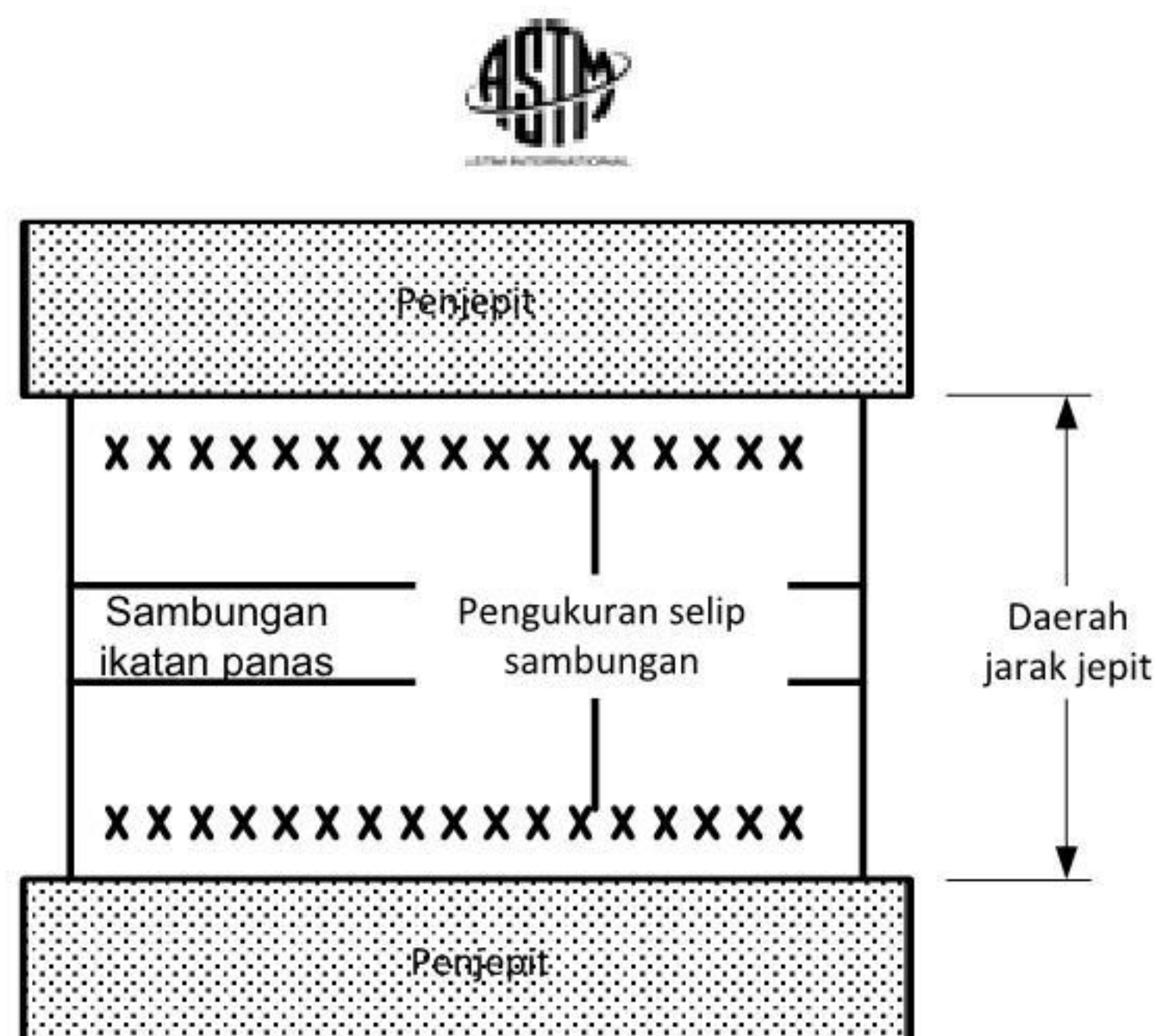
11.4.1 Data yang nilainya sangat menyimpang (*outlyers*) harus ditolak.

11.4.2 Keputusan untuk menolak hasil uji yang gagal harus disepakati antara pembeli dan pemasok. Jika tidak ada kesepakatan, benda uji dan hasilnya harus dipertahankan.

11.4.2.1 Keputusan untuk menolak hasil uji harus berdasarkan pengamatan pada benda uji selama pengujian. Jika hasil uji ternyata jauh dibawah nilai rata-rata dari satu set pengujian dan terbukti terdapat kerusakan secara fisik pada benda uji atau terdapat kesalahan prosedur pengujian, tolak hasil uji tersebut dan harus dilakukan pengujian ulang. Alasan penolakan hasil uji tersebut harus dilaporkan.

11.4.3 Jika geotekstil menunjukkan terjadinya selip dalam penjepit atau lebih dari 24% benda uji putus pada satu titik pada jarak kurang dari 5 mm dari ujung penjepit, bagian dalam penjepit dapat diberi bantalan, geotekstil dapat dilapisi pada bagian daerah permukaan penjepit atau permukaan bagian dalam permukaan penjepit dimodifikasi. Informasi mengenai perubahan atau modifikasi yang dilakukan harus dinyatakan dalam laporan.

11.4.4 Cara lain untuk membedakan antara selip pada penjepit dan selip pada geotekstil yaitu dengan mengukur 75 mm antara kedua garis jarak jepit bagian atas dan bawah, dan sepanjang garis tengah jarak jepit bagian atas dan bawah.

11.4.4.1 Gambar dua garis sejajar, dengan menggunakan warna yang berbeda dari garis jarak jepit, pasang alat pengukur mulur yang bekerja secara mekanik atau elektronik, dan catat perubahan panjang antara dua garis ini (lihat Gambar 3.a dan Gambar 3.b).

Gambar 3.a - Daerah jarak jepit untuk pengukuran selip pada geotekstil atau sambungan dari benda uji sambungan yang dijahit

Gambar 3.b - Daerah jarak jepit untuk pengukuran selip pada geotekstil atau sambungan dari benda uji sambungan yang dipanaskan atau direkatkan

12 Perhitungan

12.1 Kuat sambungan - Hitung kuat sambungan maksimum setiap sambungan pada benda uji, yaitu gaya maksimum dalam kilonewton per meter yang menyebabkan runtuhnya benda uji sebagaimana pembacaan instrumen secara langsung dengan menggunakan Persamaan (1).

$$S_f = \frac{F_f}{W_s} \qquad (1)$$

Keterangan:

S_f adalah kuat sambungan, kN/m;
F_f adalah gaya maksimum, kN;
W_s adalah lebar benda uji, m.

13 Pelaporan

13.1 Pernyatan bahwa material telah diuji sesuai dengan metode uji ini. Penjelasan mengenai material atau produk yang dijadikan contoh uji dan metoda yang digunakan untuk pengambilan contoh uji, termasuk informasi yang tersedia mengenai tipe geotekstil, tipe benang jahit, tipe setik jahitan, dan lain sebagainya.

13.2 Laporkan semua hal berikut, baik untuk benda uji arah mesin maupun arah melintang mesin, atau keduanya, dari sambungan yang diuji dalam kondisi basah dan kering, termasuk persyaratan lama waktu perendaman.

13.2.1 Kuat sambungan dinyatakan dalam kilonewton per meter untuk setiap benda uji dan nilai rata-ratanya dengan menggunakan Persamaan (1).

13.2.2 Untuk sambungan yang dijahit, jenis mesin jahit yang digunakan, tipe benang jahit, ketebalan benang, dan kekuatan benang, kerapatan setik jahitan setiap benda uji dan nilai rata-ratanya.

13.2.3 Untuk sambungan yang dipanaskan, ketebalan daerah yang dipanaskan.

13.2.4 Untuk sambungan yang direkatkan, tipe perekat, berat perekat per luas, dan dimensi tumpang tindih perekat.

13.2.5 Waktu yang diperlukan hingga terjadinya keruntuhan;

13.2.6 Tipe keruntuhan (keruntuhan pada geotekstil, pada jahitan, atau lainnya).

13.2.7 Jika diminta, nilai standar deviasi atau koefesien variasi, atau keduanya dari kuat sambungan.

13.2.8 Jumlah benda uji yang diuji pada setiap arah.

13.2.9 Tipe penjepit dan ukuran permukaan penjepit yang digunakan, jika memungkinkan.

13.2.10 Jenis bantalan yang digunakan dalam penjepit, modifikasi pencengkram benda uji dalam penjepit, atau modifikasi permukaan penjepit yang digunakan.

13.2.11 Jika diminta, pabrik pembuat dan model alat uji dan rentang gaya dalam skala penuh (*load cell*) yang digunakan untuk pengujian.

13.2.12 Setiap modifikasi dari prosedur uji termasuk penolakan data hasil uji.

14 Ketelitian dan penyimpangan

14.1 Ketelitian - Ketelitian metoda uji ini ditetapkan berdasarkan studi antarlaboratorium yang direncanakan sesuai dengan persyaratan pada ASTM E691.

14.1.1 Koefisien variasi batas pengulangan dengan tingkat kepercayaan 95% adalah 12%.

14.1.2 Koefisien variasi batas reproduksi dengan tingkat kepercayaan 95% adalah 32%.

14.2 Penyimpangan – Metode uji ini tidak memiliki penyimpangan sebab nilai sifatnya hanya ditentukan berdasarkan satu metode uji saja.

Lampiran A
(informatif)
Contoh formulir metode uji kuat sambungan geotekstil

INSTANSI

LAPORAN PENGUJIAN

No. pekerjaan : ....
Standar uji : ....
Tipe alat : ....
Tipe penjepit : ....
Tipe sambungan : ....
Prabeban : ....
Laju mulur pengujian : ....
Jarak jepit : ....

Jenis bahan : ....
Kondisi benda uji : Basah / Kering
Pelaksana : ....
Catatan : ....
Tanggal pengujian : ....

Hasil Pengujian:

No	Arah	W_s m	F_{fmaks} kN	S_{fmaks} kN/m
1.1	Arah mesin			
1.2				
1.3				
1.4				
1.5				
1.6				
2.1	Arah melintang mesin			
2.2				
2.3				
2.4				
2.5				
2.6				

Statistik:

Arah mesin n=6	W_s m	F_{fmaks} kN	S_{fmaks} kN/m
$\bar{x}$			
s			
ν			

Arah melintang mesin n=6	W_s m	F_{fmaks} kN	S_{fmaks} kN/m
$\bar{x}$			
s			
ν			

Keterangan:
W_s = lebar benda uji (m)
F_{fmaks} = gaya maksimum (kN)
S_{fmaks} = kuat sambungan (kN/m)
$\bar{x}$ = nilai rata-rata

s = standar deviasi = $\sqrt{\left(\frac{\Sigma\left(x_i - \bar{x}\right)^2}{(n-1)}\right)}$

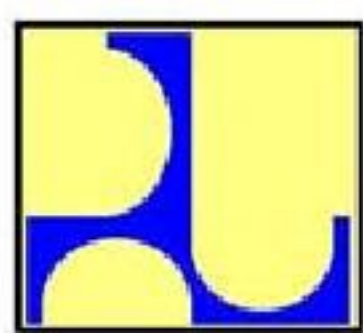
ν = koefisien variasi = $(s/\bar{x})100\%$

Hasil uji merupakan arah mesin dan melintang mesin

............., ...

Diperiksa oleh, Dikerjakan oleh,

....

Lampiran B
(informatif)
Contoh pengisian formulir metode uji kuat sambungan geotekstil

KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN JALAN DAN JEMBATAN
Jl. A.H. Nasution No.264 Ujungberung Tlp (022) 7802251 Fax (022) 7802726 Bandung 40294 e-mail Pusjatan@pusjatan.pu.go.id

LAPORAN PENGUJIAN

No. pekerjaan	: 026.BGTJ.LABGEOS.2015	Jenis bahan	: Geotekstil
Standar uji	: ASTM D4884	Kondisi benda uji	: ~~Basah~~ / Kering
Tipe alat	: *Constant rate of extension* (CRE)	Pelaksana	: Vederiq Y.E.
Tipe penjepit	: *Hydraullic grips with vulkollan jaw inserts*	Catatan	: Temp. 23 derajat, kelembapan 60%
Tipe sambungan	: Dijahit	Tanggal pengujian	: 22 Mei 2015
Prabeban	: 0,1 kN/m		
Laju mulur pengujian	: 10 %/menit		
Jarak jepit	: 100 mm		

Hasil Pengujian:

No	Arah	W_s m	F_{fmaks} kN	S_{fmaks} kN/m
1.1	Arah mesin	0,2	2,61	13,1
1.2		0,2	2,60	13,0
1.3		0,2	2,71	13,5
1.4		0,2	2,56	12,8
1.5		0,2	2,51	12,6
1.6		0,2	2,68	13,4
2.1	Arah melintang mesin	0,2	2,77	13,9
2.2		0,2	3,00	15,0
2.3		0,2	2,76	13,8
2.4		0,2	2,94	14,7
2.5		0,2	2,91	14,6
2.6		0,2	2,95	14,7

Statistik:

Arah mesin n=6	W_s m	F_{fmaks} kN	S_{fmaks} kN/m
$\bar{x}$	0,2	2,61	13,1
s	0,0	0,007	0,364
ν	0,0	2,79	2,79

Arah melintang mesin n=6	W_s m	F_{fmaks} kN	S_{fmaks} kN/m
$\bar{x}$	0,2	2,89	14,4
s	0,0	0,098	0,489
ν	0,0	3,38	3,38

Keterangan:
W_s = lebar benda uji (m)
F_{fmaks} = gaya maksimum (kN)
S_{fmaks} = kuat sambungan (kN/m)
$\bar{x}$ = nilai rata-rata
s = standar deviasi
ν = koefisien variasi

Hasil uji merupakan arah mesin dan melintang mesin

Bandung, 22 Mei 2015

Diperiksa oleh, Dikerjakan oleh,

(Yayah R.) (Vederiq Y.E.)

Informasi Pendukung Terkait Perumusan Standar

[1] Komtek/SubKomtek perumus SNI

Sub Komite Teknis 91-01-S2, *Rekayasa Jalan dan Jembatan*

[2] Susunan keanggotaan Komtek perumus SNI

Ketua : Ir. Herry Vaza, M.Eng.Sc
Wakil Ketua : Prof. Dr.Ir. M. Sjahdanulirwan, M.Sc
Sekretaris : Dr. Ir. Nyoman Suaryana, M.Sc
Anggota :
1. Ir. Abinhot Sihotang, MT
2. Prof. Dr. Ir. Raden Anwar Yamin, MT, ME
3. Ir. Theresia Widia Liestiani
4. Dr. Hindra Mulya
5. Ir. Samun Haris, MT
6. Dr. Imam Aschury

Pada saat perumusan SNI, keanggotaan Sub Komite Teknis Ir. Gompul Dairi, BRE, M.Sc. yang kemudian digantikan oleh Ir. Theresia Widia Liestiani saat penetapan SNI.

[3] Konseptor rancangan SNI

Nama	Lembaga
Dian Asri Moelyani, M.Sc.	Pusat Litbang Jalan dan Jembatan
Dea Pertiwi, M.T.	Pusat Litbang Jalan dan Jembatan

[4] Sekretariat pengelola Komtek perumus SNI

Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan dan Jembatan, Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.